

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(3)



⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

# Offenlegungsschrift DE 199 56 771 A 1

⑤ Int. Cl. 7:  
F 16 D 25/08

② Aktenzeichen: 199 56 771.9  
② Anmeldetag: 25. 11. 1999  
④ Offenlegungstag: 8. 6. 2000 ✓

③ Unionspriorität:  
98 15211 02. 12. 1998 FR

⑦ Anmelder:  
Valeo, Paris, FR

⑦ Vertreter:  
Cohausz Hannig Dawidowicz & Partner, 40237  
Düsseldorf

⑦ Erfinder:  
Tobiasz, Andre, Epinay-sur-Seine, FR

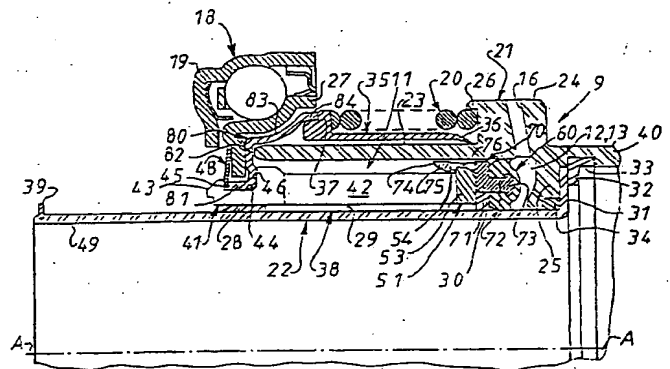
⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

FR 27 30 532 A1  
FR 25 22 757 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Hydraulischer Nehmerzylinder, insbesondere für eine Kupplung, mit elastischem Kolben

⑤7 Nehmerzylinder in konzentrischer Ausführung für eine hydraulische Betätigung, umfassend einerseits einen ortsfesten Teil (9), der aus einem Außenkörper (12) und einem Führungsrohr (22) in coaxialer zylindrischer Ausführung besteht, und andererseits einen Kolben (11), der teilweise ein Betätigungselement bildet, das am ortsfesten Teil (9) coaxial gleitend gelagert ist und darin eine Kammer mit veränderlichem Volumen (13) bildet, die dazu bestimmt ist, mit dem hydraulischen Geberzylinder der hydraulischen Betätigung verbunden zu werden, wobei der Kolben (11) die allgemeine Form einer zylindrischen ringförmigen Wand aufweist und einerseits einen Kolbenkopf (41) umfaßt, der durch axial langgestreckte Aussparungen (42) eingeschnitten ist, die in die besagte Wand eingearbeitet sind, so daß umfangsmäßig verteilte Kopfsektoren (43) definiert werden.



DE 199 56 771 A 1

DE 199 56 771 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hydraulikkreislauf, insbesondere für eine Kupplung. Sie betrifft im einzelnen eine Nehmervorrichtung, die Steuerinformationen von einem Hydraulikkreislauf in Form von Druckänderungen empfangen kann, insbesondere einen Nehmerzylinder in konzentrischer Ausführung.

Derartige Nehmervorrichtungen werden beispielsweise in der FR-A-2 522 757 beschrieben.

Solche Nehmerzylinder umfassen im allgemeinen einerseits einen ortsfesten Teil, der aus einem Außenkörper und einem Führungsrohr in coaxialer zylindrischer Ausführung besteht, und andererseits einen Kolben, der teilweise ein Betätigungselement bildet, das zum ortsfesten Teil coaxial gleitend gelagert ist und darin eine Kammer mit veränderlichem Volumen definiert, die dazu bestimmt ist, mit dem hydraulischen Geberzylinder der hydraulischen Betätigung verbunden zu werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen hydraulischen Nehmerzylinder vorzuschlagen, der einfach herzustellen und zusammenzubauen sein soll und entsprechend niedrige Herstellungskosten aufweist.

Dazu schlägt die Erfindung einen Nehmerzylinder in konzentrischer Ausführung für eine hydraulische Betätigung vor, umfassend einerseits einen ortsfesten Teil, der aus einem Außenkörper und einem Führungsrohr in coaxialer zylindrischer Ausführung besteht, und andererseits einen Kolben, der teilweise ein Betätigungselement bildet, das zum ortsfesten Teil coaxial gleitend gelagert ist und darin eine Kammer mit veränderlichem Volumen bildet, die dazu bestimmt ist, mit dem hydraulischen Geberzylinder der hydraulischen Betätigung verbunden zu werden, wobei der Kolben die allgemeine Form einer zylindrischen ringförmigen Wand bzw. eines Hohlzylinders aufweist und einen Kolbenkopf umfaßt, der durch axial langgestreckte Aussparungen eingeschnitten ist, die in die besagte Wand eingearbeitet sind, so daß umfangsmäßig verteilte Kopfsektoren definiert werden.

Der Kolben umfaßt vorzugsweise ein Kolbenende, das durch axial langgestreckte Aussparungen eingeschnitten ist, so daß umfangsmäßig verteilte Endsektoren definiert werden, wobei die Aussparungen, welche die Kopfsektoren definieren, und die Aussparungen, welche die Endsektoren definieren, umfangsmäßig verzahnt, d. h. abwechselnd angeordnet sind.

Dank jeder dieser Anordnungen hält der Kolben den thermischen Verformungen besser stand, wobei er aus Kunststoff ausgeführt werden kann, um die Kosten zu verringern und die Herstellung zu vereinfachen.

Der Kolben ist besser gleitend gelagert, so daß die thermischen Verformungen den Kolben nicht verkanten können.

Darüber hinaus begünstigen die in Form von Aussparungen ausgeführten Einschnitte die Montage der Teile, die mit dem Kolben verbunden sind, der daher in radialer Richtung elastisch ist.

Diese Aussparungen haben eine Länge, die von den jeweiligen Anwendungen abhängig ist.

Die Aussparungen erstrecken sich vorzugsweise axial bis zum Kopf bzw. bis zum Ende des Kolbens, um die maximale Länge zu erzielen und den Kolben flexibler zu gestalten.

Jede die Kopfsektoren definierende Aussparung ist symmetrisch im Verhältnis zu einer durch die Achse des Nehmerzylinders verlaufenden Ebene angeordnet, die auch eine Symmetrieebene für den Endsektor bildet, der die besagte Aussparung begrenzt.

Jede die Endsektoren definierende Aussparung ist sym-

metrisch im Verhältnis zu einer durch die Achse des Nehmerzylinders verlaufenden Ebene angeordnet, die auch eine Symmetrieebene für den Kopfsektor bildet, der die besagte Aussparung begrenzt. Dank dieser Merkmale können die Aussparungen die maximale Länge aufweisen, wobei man gleichzeitig einen widerstandsfähigen Kolben erhält.

Der Außenkörper weist vorteilhafterweise einen rohrförmigen Teil auf, der nach hinten durch einen dickeren Teil in Form eines Kragens verlängert wird.

Die Vorderseite des Kragens dient vorzugsweise als Auflage für eine Vorspannfeder, deren Abschlußwindung elastisch am Kragen verankert ist, was durch einen Absatz erfolgt, der an seiner Vorderseite angebracht ist.

Das Führungsrohr, das ein Träger- und Führungsorgan für den Kolben bildet, besteht vorzugsweise hauptsächlich aus einem zylindrischen Teilstück, das axial länger als der Außenkörper ist.

Vorzugsweise umgibt eine Abstreifführung das Führungsrohr und umfaßt eine Abstreifdichtung und eine Gruppe von Ansätzen, die Führungssegmente bilden. Die Abstreifführung ist daher weniger empfindlich für thermische Verformungen, wodurch die gleitende Lagerung des Kolbens begünstigt wird.

Die Führungssegmente sind vorteilhafterweise an ihrem von der Abstreifdichtung entfernten Ende durch eine ringförmige Nase verbunden, die dazu bestimmt ist, mit der Rückseite des Kolbens zusammenzuwirken, um die Anbringung der Abstreifführung am Kolben zu erleichtern und eine maximale Länge zu erzielen.

Die Abstreifführung ist vorzugsweise einstückig aus einem Kunststoffteil ausgeführt, um die Kosten zu verringern.

Der Kolben trägt vorteilhafterweise eine Schutzeinfassung, die den rohrförmigen Teil des Außenkörpers umgibt, wobei sie im Innern der Vorspannfeder angeordnet ist, während das freie Ende der Schutzeinfassung als äußere Abstreifdichtung gestaltet ist.

Diese Einfassung macht den Nehmerzylinder weniger anfällig und ermöglicht eine Verringerung der Teilezahl.

Denn üblicherweise umgibt ein anfälligerer Schutzbalg die Vorspannfeder, deren Enden mit Schutzteilen in Kontakt kommen, die eine Verkantung der Wulste, die der Schutzbalg an seinen Enden aufweist, zwischen einem Auflageteil und dem Außenkörper und zwischen dem Auflageteil und einem Flansch, der das Ausrücklager trägt, ermöglicht.

Dank der robusteren Schutzeinfassung entfallen die Auflageteile, da die Vorspannfeder direkt zwischen dem Außenkörper und der durch ihre Abstreifdichtung stabilisierten Schutzeinfassung wirken kann.

Die Vorspannfeder kann durch den Außenkörper einfach gegen Verdrehung gesichert werden.

Der Kolbenkopf des Kolbens weist vorzugsweise eine nach außen offene Auskehlung auf, die durch eine vordere Flanke und eine hintere Flanke eingefast ist, zwischen denen die Nabe eines Flansches eingesetzt ist, wobei die besagte Nabe eine Querscheibe trägt. Der unterteilte Kopf des Kolbens erleichtert die Anbringung der Nabe.

Der Flansch endet nach außen vorteilhafterweise in einem axialen Rand, wobei die Schutzeinfassung an ihrem Ende, das dem die äußere Abstreifdichtung tragenden Ende gegenüberliegt, eine Randleiste trägt, über welche die Vorspannfeder die Schutzeinfassung gegen das stirnseitige Ende des axialen Rands des Flansches andrückt, der außerdem die Schutzeinfassung zentriert.

Dadurch wird der Flansch vereinfacht, da er insbesondere nicht als Auflage für die Vorspannfeder dient, die vorzugsweise durch den Außenkörper gegen Verdrehung gesichert wird.

Der Nehmerzylinder trägt vorzugsweise ein Ausrückla-

ger, dessen Innenring elastisch gegen die Zwischenscheibe des Flansches durch eine selbstzentrierende Federscheibe angedrückt wird, die an der vorderen Flanke der Auskehhlung des Kolbenkopfes des Kolbens zur Anlage kommt. Der unterteilte Kopf des Kolbens begünstigt durch seine radiale Verformung die Anbringung der Federscheibe.

Der Kolben ist vorteilhafterweise aus Kunststoff ausgeführt. Dank der Erfindung vergrößern sich die Auswahlmöglichkeiten für diesen Kunststoff.

Vorzugsweise ist eine Tellerdichtung an der Rückseite des Kolbens angeordnet, um die Abdichtung der Kammer mit veränderlichem Volumen sicherzustellen. Dabei handelt es sich um eine angefügte Dichtung, um die Kosten zu verringern.

Die Dichtung weist vorteilhafterweise im Ruhezustand eine Querschnittsfläche auf, auf die, auf der Außenseite, eine nach außen geneigte Dichtlippe und, auf der Innenseite, eine Dichtlippe folgt.

Vorzugsweise weist die Dichtung innen eine ringförmige Aufnahme mit einem axialen Teil auf, der in der Querschnittsfläche mündet und auf der gegenüberliegenden Seite durch einen erweiterten Teil mit halbtorsischer Form verlängert wird, wobei die besagte Dichtung auf einem Dichtungsträger aufgefaltet ist, der aus einem ringförmigen Körper mit allgemein L-förmigem Querschnitt besteht, dessen axialer Schenkel formschlüssig mit dem der ringförmigen Aufnahme der Dichtung ausgeführt ist. Dadurch ergibt sich eine zuverlässige Lösung, die eine Verkantung der Nase der Führungssegmente ermöglicht.

Der Dichtungsträger ist vorteilhafterweise an den Kolben angefügt.

Vorzugsweise trägt der Dichtungsträger an der Vorderseite einen Kranz, der durch axiale Arme mit dem Körper des Dichtungsträgers verbunden ist und in Anschlag mit einer Auflagefläche zusammenwirken kann, die das Kolbenende nach vorne aufweist.

Das Führungsrohr trägt vorteilhafterweise an der Vorderseite einen Halteanschlag.

Dank der Erfindung ist der Kolben in Form einer in radialer Richtung elastischen Hülse ausgeführt, wodurch die Anbringung der Bestandteile des beweglichen Teils des Nehmerzylinders am Kolben vereinfacht wird. Dieser Nehmerzylinder ist weniger anfällig und weniger kostenaufwendig, insbesondere aufgrund des Wegfalls des Schutzbalgs und somit aufgrund der Verringerung der Teilezahl. Der Flansch wird ebenfalls vereinfacht.

Um das Verständnis des Gegenstands der Erfindung zu vereinfachen, folgt nun als Beispiel, zu reinen Veranschaulichungszwecken und ohne einschränkende Wirkung die Beschreibung einer Ausführungsart, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt ist. Darin zeigen im einzelnen:

Fig. 1 eine Schnittansicht einer Kupplungseinheit mit einem konzentrischen hydraulischen Nehmerzylinder gemäß der Erfindung;

Fig. 2 eine vergrößerte Teilschnittansicht des Nehmerzylinders allein;

Fig. 3 eine Teildraufsicht der abgewinkelten Wand des Kolbens des Nehmerzylinders der Fig. 1 und 2;

Fig. 4 eine vergrößerte Schnittansicht zur Darstellung der Dichtung im Ruhezustand.

Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht einer Reibungskupplung. In dieser Ansicht sind die Hauptbestandteile der hier in gedrückter Konstruktion ausgeführten herkömmlichen Kupplung 1 zu erkennen, insbesondere mit dem Deckel 7, der Gegenanpressplatte 2 und der Druckplatte 3, an der die Membranfeder 4, hier in der Position mit ausgerückter Kupplung, zur Anlage kommt, wobei diese beiden Platten 2 und 3 dazu bestimmt sind, unter der Einwirkung der Membranfeder 4

die Reibbeläge 5 einer Kupplungsscheibe 6 einzuspannen, die eine innen mit Keilnuten versehene Nabe aufweist. Derartige Kupplungen sind an sich hinreichend bekannt, wie beispielsweise die Kupplung, die in der FR-A-2 730 532 detailliert beschrieben wird.

Der Nehmerzylinder 8, der zur Ausrückbetätigung zum Ausrücken der Kupplung gehört, ist hier konzentrisch ausgeführt und in Fig. 1 in der Position, in der die Kupplung ausgerückt oder ausgekuppelt ist, und in Fig. 2 in der Ruheposition dargestellt, in der die Kupplung eingerückt ist.

In der nachstehenden Beschreibung bezieht sich der Ausdruck "vorn" grundsätzlich auf den linken Teil der Elemente in den Fig. 1 bis 4, während sich der Ausdruck "hinten" auf den rechten Teil dieser Elemente in denselben Figuren bezieht.

Bekannterweise umfaßt der Nehmerzylinder 8 zwei ringförmige Teile, die in einem Zylinder-Kolben-Verhältnis stehen, und zwar einen ortsfesten Teil 9, durch den der Nehmerzylinder 8 an einer ortsfesten Struktur, etwa am Gehäuse 10 des Getriebes, angebracht ist, und einen beweglichen Teil, der aus einem allgemein ringförmigen Kolben 11 besteht, der teilweise im Innern eines im hohlförmigen ortsfesten Teil 9 definierten, ebenfalls ringförmigen Hohlraums 12 axial gleitend gelagert ist.

Dieser Hohlraum 12 ist ein Blindhohlraum, der druckbeaufschlagt und druckentlastet werden kann. Das Betätigungsfluid ist hier Öl.

Durch den Kolben 11 wird somit im Hohlraum 12 eine Kammer mit veränderlichem Volumen 13 definiert.

Um das Innenvolumen dieser Kammer mit veränderlichem Volumen 13 zu verändern, mündet ein Zuführeinlaß 14, der durch einen an einen Durchlaß 16 des ortsfesten Teils 9 angeschlossenen inneren Kanal 15 verlängert wird, im Boden des Hohlraums 12, wo die Kammer mit veränderlichem Volumen 13 definiert ist.

Der Zuführeinlaß 14 ist durch eine Leitung 17 mit dem (nicht dargestellten) Geberzylinder der Ausrückbetätigung verbunden. Dieser Geberzylinder wird bekannterweise durch eine (nicht dargestellte) Betätigungsvorrichtung jedweder Art betätigt, etwa durch ein Kupplungspedal oder durch eine Betätigungsvorrichtung mit einem Motor, beispielsweise einem Elektromotor, die mit einem Rechner verbunden ist, um nach vorbestimmten Programmen auf den Kolben des Geberzylinders einzuwirken.

Wenn das Betätigungsfluid der Kammer mit veränderlichem Volumen 13 vom Geberzylinder aus druckbeaufschlagt wird, kann sich der Kolben 11 nach links in Fig. 2 verschieben, so daß sich das Volumen der Kammer mit veränderlichem Volumen 13 vergrößert. In der in Fig. 1 dargestellten Position ist der Kolben 11 maximal aus dem Hohlraum 12 ausgetreten, wobei die Kammer mit veränderlichem Volumen 13 dann ein maximales Volumen aufweist, so daß die Membranfeder 4 keine Wirkung mehr auf die Platte 3 ausübt.

Der Kolben 11 betätigt auf seinem Hub ein Ausrücklager 18, das auf das innere Ende der Finger der Membranfeder 4 drückt, um das Ausrücken der Kupplung zu ermöglichen, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Das Ausrücklager 18 ist am Kolben 11 angebracht.

Bei der Druckentlastung der Kammer mit veränderlichem Volumen 13 verringert sich ihr Volumen, wobei das Fluid durch die Leitung 17 zum Geberzylinder zurückströmt. Der Kolben 11 verschiebt sich dann nach rechts in Fig. 1 unter der Rückstellwirkung der Membranfeder 4, die zu ihrer Ruheposition zurückkehrt, in der sie an dem axial fest mit der Gegenanpressplatte 2 verbundenen Deckel 7 zur Anlage kommt und die Druckplatte 3 elastisch in Richtung der Gegenanpressplatte 2 beaufschlagt, um die Reibbeläge 5 zwi-

schen den beiden Platten einzuspannen. Der Kolben erreicht schließlich seine Ruheposition, wie sie in Fig. 2 dargestellt ist.

Das Ausrücklager 18 bildet das Angriffselement, das mit Druck auf die Finger der Membranfeder 18 einwirkt und hier aus einem Kugellager besteht, dessen drehbarer Außenring 19 ständig mit den Fingern der Membranfeder 4 in Kontakt steht, was über die Wirkung einer Vorspannfeder 20 erfolgt, die zwischen dem ortsfesten Teil 9 und dem Kolben 11 wirkt, der mit dem nicht drehbaren Ring 27 des Ausrücklagers 18 unter den nachstehend beschriebenen Bedingungen zusammenwirkt.

Der ortsfeste Teil 9 des Nehmerzylinders 9 ist bekannterweise fest mit dem Getriebegehäuse 10 verbunden, was beispielsweise über in den Zeichnungen nicht dargestellte Lappen oder nach einer Bajonettmontage erfolgt.

Herkömmlicherweise, und wie dies beispielsweise in der FR-A-96 02571 beschrieben wird, besteht der ortsfeste Teil 9 aus zwei koaxialen Hauptelementen, bei denen es sich zum einen um einen Außenkörper 21 und zum anderen um ein konzentrisches Führungsrohr 22 handelt.

Der Außenkörper 21 weist einen vorderen rohrförmigen Teil 23 und einen dickeren hinteren Teil in Form eines Kragens 24 auf. Die durch den inneren Kanal 15 an die Zufuhrleitung 17 angeschlossene Fluidöffnung 16 geht durch den Kragen 24 hindurch und mündet in seiner Innenfläche. Über den Kragen 24 ist der ortsfeste Teil 9 fest mit dem Gehäuse 10 verbunden.

Das Führungsrohr 22 ist vorzugsweise aus einem Metallwerkstoff mit geringer Dicke ausgeführt und bildet ein Träger- und Führungsorgan für den Kolben 11. Wie man in Fig. 2 erkennen kann, ist das Führungsrohr 22, das hauptsächlich aus einem zylindrischen Teilstück 49 besteht, in seiner axialen Richtung länger als der Außenkörper 21. Es weist eine geringe Dicke auf, so daß der radiale Bauraumbedarf des Nehmerzylinders 8 entsprechend verringert werden kann. Durch das Führungsrohr 22 geht die nicht dargestellte Getriebeeingangswelle hindurch, die mit der Nabe der Kupplungsscheibe 6 in Eingriff kommt, während die Gegenanpreßplatte, hier durch Verschraubung, fest mit der Kurbelwelle des Fahrzeugmotors verbunden ist.

An seinem hinteren Teil weist das Führungsrohr 22 am Ende seines zylindrischen Teilstücks 49 einen ringförmigen Querrand 31 auf. Dieser nach außen gerichtete ringförmige Rand 31 wirkt axial mit einer inneren Randleiste 23 des Außenkörpers 21 zusammen, der den Hohlraum 12 verschließt und dessen Boden bildet.

Ein Runddichtring 34 in bekannter Ausführung ist zwischen der inneren Randleiste 25 und dem Führungsrohr 22 angeordnet, um die Abdichtung der Verbindung und damit auch der Kammer mit veränderlichem Volumen 13 sicherzustellen.

Das axiale Halten des Führungsrohrs 22 im Verhältnis zum Außenkörper 21 erfolgt durch einen Sicherungsbügel 32, der in eine Auskehlung 33 eingesetzt ist, die an der Innenfläche einer axialen Verlängerung 40 des Außenkörpers 21 eingearbeitet ist. Als Variante ist das Rohr 22 durch Verschrauben oder Falzen anhand des Rands 31 am Außenkörper 21 befestigt.

Die Vorderseite des Kragens 24 des Körpers 9 dient als Auflage für die Vorspannfeder 20. Ein zylindrischer Absatz 26, der von dieser Vorderseite aus vorsteht, ermöglicht die elastische Verankerung der Feder 20 durch ihre Abschlußwindung.

Eine Abstreifführung 38 umgibt das Führungsrohr 22 des Trägers 9 und umfaßt an der Vorderseite eine Abstreifdichtung 28, die dazu beiträgt, das Eindringen von Staub in das Innere der Kammer mit veränderlichem Volumen 13 zu ver-

hindern. Sie trägt an der Rückseite eine Gruppe von Ansätzen, die sich axial erstrecken und Führungssegmente 29 bilden. Die Abstreifdichtung 28 und ihre Führungssegmente 29 sind gleitend entlang der Außenfläche des Führungsrohrs 22 gelagert und ermöglichen die Führung des Kolbens 11.

Die Führungssegmente 29, von denen hier vier vorgesehen sind, bedecken jeweils einen Winkel von etwa 80 Grad und sind durch Sektoren mit einem Winkel von einigen Grad um das Führungsrohr 22 herum getrennt (Fig. 3). Die Abstreifdichtung 28 und die Führungssegmente 29 sind einstückig aus Kunststoff mit guten Gleiteigenschaften ausgeführt. Die Anzahl der Führungssegmente 29 ist von den jeweiligen Anwendungen abhängig. Die Führungssegmente 29 sind an ihrem von der Abstreifdichtung 28 entfernten Ende durch eine zylindrische ringförmige Nase 30 verbunden, die dazu bestimmt ist, mit der Rückseite des Kolbens 11 zusammenzuwirken, das heißt mit der auf der Seite der Kammer mit veränderlichem Volumen 13 angeordneten Quersfläche des Kolbens 11.

Die Unterteilung in mehrere Gleitsegmente 29 ermöglicht eine bessere Festigkeit gegenüber thermischen Verformungen.

Um einen Schutz gegen das Eindringen von Verunreinigungen in die Kammer mit veränderlichem Volumen 13 auszuführen, trägt der Kolben 11 eine Schutzeinfassung 35, welche die Form einer ringförmigen zylindrischen Wand mit geringer Dicke mit der Achse AA aufweist, deren hinteres freies Ende als eine äußere Abstreifdichtung 36 gestaltet ist. Die Schutzeinfassung 35 wird bei der Montage um den rohrförmigen Teil 23 des Außenkörpers 21 des ortsfesten Teils 9 und im Innern der Vorspannfeder 20 eingesetzt, wobei die äußere Abstreifdichtung 36 am äußeren Umfang des rohrförmigen Teils 23 in Reibung treten kann. Die Vorspannfeder 20 kommt an einer Randleiste 37 zur Anlage, welche die Schutzeinfassung 35 an ihrem vorderen Ende aufweist, das dem Ende mit der daran angebrachten äußeren Abstreifdichtung 36 gegenüberliegt.

Eine solche Schutzeinfassung 35 ersetzt vorteilhafterweise den Balg, der üblicherweise in konzentrischen Nehmerzylindern in herkömmlicher Ausführung verwendet wird, und ist weniger anfällig als ein solcher Balg.

Der Kolben 11 weist die allgemeine Form einer zylindrischen ringförmigen Wand auf.

Wie dies in Fig. 3 deutlicher zu erkennen ist, weist der Kolben 11 vorn einen Kolbenkopf 41 auf, der durch axial langgestreckte Aussparungen 42 eingeschnitten ist, die in die Wand eingearbeitet sind, so daß umfangsmäßig verteilte Kopfsektoren 43 definiert werden. Er umfaßt hinten ein Kolbenende 51, das ebenfalls durch axial langgestreckte Aussparungen 52 eingeschnitten ist, so daß umfangsmäßig verteilte Endsektoren 53 gebildet werden. Die, hier als Blindaussparungen ausgeführten Aussparungen 42 und 52, sind umfangsmäßig verzähnt, wobei eine Aussparung 42 zwischen zwei Aussparungen 52 angeordnet ist.

Vorteilhafterweise ist jede Aussparung 42 symmetrisch im Verhältnis zu einer durch die Achse verlaufenden Ebene angeordnet, die außerdem eine Symmetrieebene für den Endsektor 53 ist, der die besagte Aussparung 42 axial begrenzt. Ebenso ist jede Aussparung 52 symmetrisch im Verhältnis zu einer durch die Achse verlaufenden Ebene angeordnet, die außerdem eine Symmetrieebene für den Kopfsektor 43 bildet, der die besagte Aussparung 52 axial begrenzt.

Eine Tellerdichtung 60 mit allgemein torischer Form ist an der Rückseite des Kolbens 11 angeordnet, um die Abdichtung der Kammer mit veränderlichem Volumen 13 zu gewährleisten.

Eine solche Dichtung 60 ist in Fig. 4 im Ruhezustand dar-

gestellt. Sie weist vorn eine Querfläche 61 auf, auf die, auf der Außenseite, eine nach außen geneigte äußere Dichtlippe 62 und, auf der Innenseite, eine nach innen gerichtete innere Dichtlippe 63 folgen.

Wie dies in Fig. 4 erkennbar ist, sind die äußere 62 und die innere Dichtlippe 63 der Dichtung 60 mit ringförmigen Mikrorillen in einem Abstand in einer Größenordnung von 2,5 bis 3 Zehntel Millimeter versehen. Wenn die Dichtung eingesetzt ist, sind die Zähne, die diese zwischen ihnen liegenden Mikrorillen bilden, geneigt und zur Kammer mit veränderlichem Volumen 13 gerichtet. Bekanntlich ermöglicht eine solche Anordnung den Einschluß des Öls zwischen den Mikrorillen, wobei durch den so erhaltenen Ölfilm das Anhaften oder Verkleben der Dichtung 60 an den Flächen verhindert werden kann, mit denen sie dicht zusammenwirkt.

Die Dichtung 60 weist innen eine ringförmige Aufnahme 64 auf, die einen axialen Teil 65 umfaßt, der in der Querfläche 61 mündet und auf der gegenüberliegenden Seite durch einen erweiterten Teil 66 mit halbtorischer Form verlängert wird.

Die Dichtung 60 ist an einem Dichtungsträger 70 angebracht.

Der Dichtungsträger 70 besteht aus einem ringförmigen zylindrischen Körper mit einem allgemein L-förmigen Querschnitt, der einen Querschenkel 71 und einen axialen Schenkel 72 aufweist, der zur Kammer 13 mit veränderlichem Volumen gerichtet ist.

Der Außendurchmesser des Körpers des Dichtungsträgers 70 ist größer als der Außendurchmesser der Endsektoren 53, der seinerseits größer als der Außendurchmesser der Wand des Kolbens 11 ist, in der die Aussparungen 42, 52 eingearbeitet sind, so daß an den Endsektoren 53 eine zum Kolbenkopf 41 gerichtete Auflagefläche 54 definiert wird.

Der Innendurchmesser des Körpers des Dichtungsträgers 70 ist, bis auf das Einbauspiel, gleich dem Außendurchmesser der ringförmigen Nase 30 der Abstreifführung 38, so daß nach dem Einbau der Teile, wie in Fig. 2 dargestellt, die ringförmige Nase 30 und der Querschenkel 71 des Dichtungsträgers 70 die Rückseite der Endsektoren 53 des Kolbens 11 und damit auch des Kolbens 11 abdecken.

Der axiale Schenkel 72 endet in einer Ausstülpung 73, wobei das Ende des axialen Schenkels 72 und die Ausstülpung 73 formschlüssig mit dem axialen 65 und dem erweiterten Teil 66 der ringförmigen Aufnahme 64 der Tellerdichtung 60 ausgeführt sind. Die Dichtung 60 ist daher durch formschlüssiges Zusammenwirken dieser Elemente am Dichtungsträger 70 aufgefalzt, mit dem sie fest verbunden ist.

Dazu trägt der Dichtungsträger 70 an der Vorderseite einen Kranz 74 mit einer nach hinten geneigten Fläche 75, die mit dem Körper des Dichtungsträgers 70 durch axiale Arme 76 verbunden ist, die umfangsmäßig in Höhe der Aussparungen 52 des Kolbenendes 51 angeordnet sind. Die axialen Arme 76 sind etwas länger als die axiale Dicke des Kolbenendes 51, dessen Außendurchmesser etwas größer als der Innendurchmesser des Kranzes 74 ist, so daß dieser nach dem Aufkleben anschlagmäßig mit der Auflagefläche 54 des Kolbenendes 51 zusammenwirken kann.

Dabei ist zu beachten, daß das Vorhandensein der ringförmigen Nase 30 der Abstreifführung 38, an der die Dichtung 60 zur Anlage kommen kann, es ermöglicht, zu verhindern, daß die Dichtung 60 unter der Einwirkung des Drucks in den radialen Zwischenraum zwischen dem Kolben 11 und dem Führungsrohr 22 fließen kann.

Der Kolben 11 trägt an der Vorderseite einen Flansch 80.

Die Kopfsektoren 43 weisen eine nach außen offene Auskehlung 44 auf, die durch eine vordere Flanke 45 und eine

hintere Flanke 46 eingefaßt wird, die radial höher als die vordere Flanke 45 ist.

Der Flansch 80 weist mittig eine zylindrische Nabe 81 auf, die sich axial in der Auskehlung 44 des Kolbenkopfes 41 zwischen seiner vorderen 45 und hinteren Flanke 46 erstreckt. Die Nabe 81 trägt eine Querscheibe 82, die nach außen durch einen gekrümmten Teil 83 verlängert wird, dessen Austiefung nach vorn gerichtet ist und der sich vorteilhafterweise an die äußere Form des Innenrings 27 des Ausrücklagers 18 anpaßt. Dieser gekrümmte Teil 83 endet in einem axialen Rand 84, dessen nach hinten gerichtetes stirnseitiges Ende als Auflage für die Randleiste 37 der Schutzeinfassung 35 dient, die es ebenfalls zentriert.

Eine selbstzentrierende Federscheibe 48 des Ausrücklagers 18 drückt dessen Innenring 27 gegen die Zwischenscheibe 82 des Flansches 80, wobei sie am Kolben 11 zur Anlage kommt.

Im einzelnen ist die radiale Dicke der Nabe 81 kleiner als die Höhe der vorderen Flanke 45 der Auskehlung 44 des Kolbenkopfes 41, so daß die Federscheibe 48 außerdem am äußersten Teil der besagten vorderen Flanke 45 zur Anlage kommen kann.

Die als gewölbte Federscheibe ausgeführte selbstzentrierende Federscheibe 48 weist vor dem Einbau eine allgemein kegelstumpfförmige Form und nach dem Einbau eine praktische ebene Form auf, wie dies in Fig. 2 zu erkennen ist.

Die selbstzentrierende Federscheibe 48 arretiert das Ausrücklager 18 axial, das eine radiale Bewegungsfreiheit für seine Zentrierung behält, wie dies an sich bekannt ist.

Der Kolben 11 ist aus Kunststoff ausgeführt, wodurch sich die Kosten verringern, wobei zum Beispiel die erforderlichen Bearbeitungen eines Metallkolbens entfallen können, während sich der Kolben 11 hier einfach als Formteil ausführen läßt. Der Kolben 11 und die Abstreifführung 28 mit ihren Führungssegmenten 29 bewirken eine gute thermische Isolierung des Führungsrohrs 22, das sich sehr wenig verformt. Die Verkantungsrisiken des Kolbens 11 werden durch das Vorhandensein der Führungssegmente 29 verringert. Die Hauptfunktion des Kolbens 11 besteht dann darin, die in der Kammer mit veränderlichem Volumen 13 erzeugten mechanischen Beanspruchungen entlang der Achse AA an das Ausrücklager 18 zu übertragen.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 ist zu erkennen, daß das Führungsrohr 22 an seinem vorderen Teil, links in den Figuren, einen Halteanschlag 39 trägt, der dazu bestimmt ist, den Hub des Kolbens 11 axial zu begrenzen und eine Baueinheit zu bilden, wenn der Nehmerzylinder nicht im Innern der Kupplung eingebaut ist. Der Halteanschlag 39 besteht hier aus einem Federring, der in einer Auskehlung eingesetzt ist, die an der Außenfläche des zylindrischen Teilstücks 49 des Führungsrohrs 22 vorgesehen ist.

Es ist festzustellen, daß der äußere Umfang des Führungsrohrs 22 an seinem vorderen Ende glatt ist. Dank des Halteanschlages 39 kann die axiale Länge des Führungsrohrs 22 verringert oder seine Führungslänge vergrößert werden.

Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Nehmerzylinders 8 entspricht derjenigen eines herkömmlichen konzentrischen Nehmerzylinders, so daß sie an dieser Stelle nicht eingehender dargelegt werden soll.

Wie verständlich geworden sein dürfte, weist der erfindungsgemäße Kolben 11 dank der Aussparungen 42 und 52 eine gewisse radiale elastische Verformbarkeit auf, wodurch der Zusammenbau der Teile, welche die bewegliche Baugruppe bilden, erleichtert wird.

Nach Maßgabe der jeweiligen Einsatzbedingungen können zahlreiche Varianten in Betracht gezogen werden.

Die Mehrzahl der Teile, aus denen sich der vorstehend beschriebene Nehmerzylinder 8 zusammensetzt, und zwar der

ortsfeste Teil 9, der Kolben 11, die Abstreifführung 38, der Dichtungsträger 70, der Flansch 80 und die Schutzeinfassung 35, sind als Formteil aus Thermoplast ausführbar, was unter dem Gesichtspunkt der Herstellungskosten interessant ist.

Bei einigen dieser Teile, insbesondere beim ortsfesten Teil 9, beim Kolben 11 und beim Flansch 80, muß der Thermoplast eine hohe Steifigkeit und Bruchbeanspruchung sowie eine gute Maßhaltigkeit auch nach Feuchtigkeitsaufnahme aufweisen. Darüber hinaus muß er eine gute Beständigkeit gegenüber hohen Temperaturen, beispielsweise in einer Größenordnung von 160 Grad, besitzen und wasser- und chemikalienfest sein.

Es sind kristalline halbaromatische Copolyamide bekannt, die diese Eigenschaften aufweisen. Dabei handelt es sich insbesondere um PA 6-T/6-I, dessen Monomere Hexamethyldiamin, Terephthalsäure und Isophthalsäure sind, oder um PA 6-T/6-6, bei dem die Isophthalsäure durch Adipinsäure ersetzt wird. Diese Copolyamide können durch 30 oder 60 Gewichts-% Glasfasern verstärkt sein.

Gute Ergebnisse werden mit derartigen Copolyamiden erzielt, die unter der Marke GRIVORY durch das schweizerische Unternehmen EMS-CHEMIE AG vertrieben werden.

Der ortsfeste Teil 9, der Kolben 11 und der Flansch 80 bestehen vorteilhafterweise aus einem dieser Copolyamide, das mit 60% Glasfasern verstärkt ist, um starrer zu sein, während die anderen vorgenannten Teile aus einem dieser Copolyamide mit 30% Glasfaserverstärkung bestehen, um flexibler zu sein.

Als Variante ist der für die Ausführung der Schutzeinfassung 35, des Dichtungsträgers 70 und der Abstreifführung 38 benutzte Werkstoff ein Polyamid, das mit 30% Fasern verstärkt ist, etwa mit Glasfasern, Aramidfasern (wie sie beispielsweise durch die Firma E. I. DU PONT DE NEMOURS AND CY unter der Marke KEVLAR vertrieben werden) oder Kohlenstofffasern.

Als Variante besteht die Schutzeinfassung 35 aus Polytetrafluorethylen PTFE.

Nach einer anderen Variante bestehen der ortsfeste Teil 9, der Kolben 11 und der Flansch 80 aus Polyamid, das mit 60% Fasern verstärkt ist, etwa mit Glasfasern, Aramidfasern (wie sie beispielsweise durch die Firma E. I. DU PONT DE NEMOURS AND CY unter der Marke KEVLAR vertrieben werden) oder Kohlenstofffasern.

Dank der Aussparungen 42, 52 steht eine große Kunststoffauswahl zur Verfügung, und in Kombination mit der eingeschnittenen Form an der Rückseite der Abstreifführung 38 erhält man einen Nehmerzylinder mit einem beweglichen Teil, der den thermischen Verformungen gut standhält und daher unter allen Umständen unter guten Bedingungen gleitend gelagert ist.

Der Nehmerzylinder nutzt den rohrförmigen Teil 23, dessen Außenfläche als Führung für die Abstreifführung 36 dient, wodurch die Schutzeinfassung 35 stabilisiert wird, die durch den axialen Rand 84 zentriert wird, der dazu in einer Ausnehmung der Randleiste 37 der Einfassung aufgenommen ist, die als Auflage für die Vorspannfeder 20 dient, die durch den Absatz 26 des Kragens 24 gegen Verdrehung gesichert ist. Der Nehmerzylinder ist daher weniger anfällig, wobei er einen vereinfachten Flansch aufweist.

In den dargestellten Figuren bestehen die Ringe des Ausrücklagers 18 aus tiefgezogenem Blech, wobei der Außenring für den örtlichen Kontakt mit den Fingern der Membranfeder 4 gewölbt ist. Als Variante 4 weist die Membranfeder 43 Finger mit gewölbttem Ende für den örtlichen Kontakt mit dem drehbaren Ring 19 auf.

Die Strukturen können natürlich auch umgekehrt werden, wobei der Außenring 19 nicht drehbar und der Innenring 27

drehbar ausgeführt ist. In allen Fällen weist der drehbare Ring eine radial ausgerichtete innere Randleiste für den Kontakt mit der Zwischenscheibe 82 unter der Einwirkung der selbstzentrierenden Federscheibe 48 auf, die an dieser inneren Randleiste zur Anlage kommt, wie dies in Fig. 2 zu erkennen ist. Als Variante kann der drehbare Ring des Ausrücklagers 18 massiv ausgeführt sein.

Wie aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervorgeht, ist die Länge der Aussparungen 42, 52 von den jeweiligen Anwendungen und von der angestrebten Flexibilität für den radial verformbaren Kolben 11 abhängig.

Die Aussparungen 42, 52 weisen hier die maximale Länge auf. Die Böden der Aussparungen 42 grenzen daher an die Auflagefläche 54 der Endsektoren 53 des Kolbens 11 an, während die Böden der Aussparungen 52 an die rückseitige Fläche der Kopfsektoren 43 des Kolbens 11 angrenzen.

Die Aussparungen 42 sind axial länger als die Aussparungen 52.

Dank dieser Aussparungen 42, 52 kann der Kolben 11 den thermischen Verformungen besser standhalten, so daß er trotz dieser thermischen Verformungen besser gleitend gelagert ist.

Die Aussparungen 42 vereinfachen die Anbringung der Nabe 81 des Flansches 80 in der Auskehlung 44 der Kopfsektoren 43.

Vorzugsweise wird zunächst der Flansch 80 am Kolben 11 durch Einrasten der Nabe 81 in der Auskehlung 44 angebracht. Danach wird die Federscheibe durch Einrasten, das auch als Aufklipsen bezeichnet wird, in der Auskehlung 44 angebracht. All dies wird durch die radiale Verformung der Kopfsektoren 43 vereinfacht, die durch das Vorhandensein der Aussparungen 42 bedingt ist.

Anschließend wird die Abstreifführung 38 im Innern des Kolbens 11 bis zum Anschlagen der Nase 30 an der Rückseite des Kolbens 11 eingeschoben.

Dann wird der Dichtungsträger 70 durch Einrasten an den Endsektoren 53 angebracht, deren Rückseite 54 dazu abgechrägt ist, um die axialen Arme 76, die den axial ausgerichteten Kranz 74 tragen, abzuspreizen.

Es ist festzustellen, daß die angefügte Dichtung 60 eine Sicherung der ringförmigen Nase der Abstreifführung 38 ermöglicht, die eine maximale Führungslänge aufweist.

Die Abstreifführung 38 hat außerdem eine Verriegelungsfunktion, da sie die Sektoren 43 und 53 in Position hält, so daß eine unerwünschte Abtrennung des Flansches 80 und der selbstzentrierenden Federscheibe 48 ausgeschlossen sind.

Das Ausrücklager kann natürlich auch nicht selbstzentrierend sein und dann einen nicht drehbaren Ring umfassen, der durch Einrasten in der Auskehlung 44 angebracht ist. Außerdem ist zu beachten, daß die innere Randleiste 25 gegenüber der Dichtung 60 profiliert ist, um sich an deren Form anzupassen und den axialen Bauraumbedarf zu verringern.

Der erfindungsgemäße Nehmerzylinder ist einfach und wirtschaftlich ausgeführt.

Wie mit hinreichender Deutlichkeit aus den Zeichnungen und aus der Beschreibung hervorgeht, sind die Abstreifführungen 28 und 36 einfach als Formteil herstellbar, wobei sie eine dünnere Form aufweisen, um flexibel zu sein. Ihr freies Ende ist lippenförmig ausgebildet.

#### Patentansprüche

1. Nehmerzylinder (8) in konzentrischer Ausführung für eine hydraulische Betätigung, umfassend einerseits einen ortsfesten Teil (9), der aus einem Außenkörper (12) und einem Führungsrohr (22) in coaxialer zylind-



drischer Ausführung besteht, und andererseits einen Kolben (11), der teilweise ein Betätigungselement bildet, das zum ortsfesten Teil (9) coaxial gleitend gelagert ist und darin eine Kammer mit veränderlichem Volumen (13) bildet, die dazu bestimmt ist, mit dem hydraulischen Geberzylinder der hydraulischen Betätigung verbunden zu werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Kolben (11) eine hohlzylindrische Form aufweist und einen Kolbenkopf (41) umfaßt, der durch axial langgestreckte Aussparungen (42) eingeschnitten ist, die in die besagte Wand eingearbeitet sind, so daß umfangsmäßig verteilte Kopfsektoren (43) definiert werden.

2. Nehmerzylinder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (11) ein Kolbenende (51) umfaßt, das durch axial langgestreckte Aussparungen (52) eingeschnitten ist, so daß umfangsmäßig verteilte Endsektoren (53) definiert werden, wobei die Aussparungen (42), welche die Kopfsektoren (43) definieren, und die Aussparungen (52), welche die Endsektoren (53) definieren, umfangsmäßig abwechselnd angeordnet sind.

3. Nehmerzylinder nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß jede die Kopfsektoren (43) definierende Aussparung (42) symmetrisch im Verhältnis zu einer durch die Achse des Nehmerzylinders verlaufenden Ebene angeordnet ist, die auch eine Symmetrieebene für den Endsektor (53) bildet, der die besagte Aussparung (42) begrenzt.

4. Nehmerzylinder nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede die Endsektoren (53) definierende Aussparung (52) symmetrisch im Verhältnis zu einer durch die Achse des Nehmerzylinders verlaufenden Ebene angeordnet ist, die auch eine Symmetrieebene für den Kopfsektor (43) bildet, der die besagte Aussparung (52) begrenzt.

5. Nehmerzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenkörper (21) einen rohrförmigen Teil (23) aufweist, der in seinem hinteren Bereich einen dickeren Teil in Form eines Kragens (24) aufweist.

6. Nehmerzylinder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorderseite des Kragens (24) als Auflage für eine Vorspannfeder (20) dient, deren Abschlußwindung durch einen Absatz (26), der an der Vorderseite des Kragens (24) angebracht ist, elastisch am Kragen (24) verankert ist.

7. Nehmerzylinder nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsrohr (22), das ein Träger- und Führungsorgan für den Kolben (11) bildet, hauptsächlich aus einem zylindrischen Teilstück (49) besteht, das axial länger als der Außenkörper (21) ist.

8. Nehmerzylinder nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Abstreiführung (38) das Führungsrohr (22) umgibt, die eine Abstreifdichtung (28) und eine Gruppe von Ansätzen umfaßt, welche Führungssegmente (29) bilden.

9. Nehmerzylinder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungssegmente (29) an ihrem von der Abstreifdichtung (28) entfernten Ende durch eine ringförmige Nase (30) verbunden sind, die dazu bestimmt ist, mit der Rückseite des Kolbens (11) zusammenzuwirken.

10. Nehmerzylinder nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstreiführung (38) einstückig aus einem Kunststoffteil ausgeführt ist.

11. Nehmerzylinder nach einem der Ansprüche 6 bis

10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (11) eine Schutzeinfassung (35) trägt, die den rohrförmigen Teil (23) des Außenkörpers (21) umgibt, wobei sie im Innern der Vorspannfeder (20) angeordnet ist, während das freie Ende der Schutzeinfassung (35) als äußere Abstreifdichtung (36) gestaltet ist.

12. Nehmerzylinder nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolbenkopf (41) des Kolbens (11) eine nach außen offene Auskehlung (44) aufweist, die durch eine vordere Flanke (45) und eine hintere Flanke (46) eingefast ist, zwischen denen die Nabe (81) eines Flansches (80) eingesetzt ist, wobei die besagte Nabe (81) eine Zwischenscheibe (82) trägt.

13. Nehmerzylinder nach den Ansprüchen 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Flansch (80) nach außen in einem axialen Rand (84) endet und die Schutzeinfassung (35) an ihrem Ende, das dem die äußere Abstreifdichtung (36) tragenden Ende gegenüberliegt, eine Randleiste (37) trägt, über welche die Vorspannfeder (20) die Schutzeinfassung (35) gegen das stirnseitige Ende des axialen Rands (84) des Flansches (80) andrückt, der außerdem die Schutzeinfassung (35) zentriert.

14. Nehmerzylinder nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß er ein Ausrücklager (18) trägt, dessen Innenring (27) elastisch gegen die Zwischenscheibe (82) des Flansches (80) durch eine selbstzentrierende Federscheibe (48) angeedrückt wird, die an der vorderen Flanke (45) der Auskehlung (44) des Kolbenkopfes (41) des Kolbens (11) zur Anlage kommt.

15. Nehmerzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (11) aus Kunststoff ausgeführt ist.

16. Nehmerzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine Tellerdichtung (60) an der Rückseite des Kolbens (11) angeordnet ist, um die Abdichtung der Kammer mit veränderlichem Volumen (13) sicherzustellen.

17. Nehmerzylinder nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (60) im Ruhezustand eine Querfläche (61) aufweist, an die sich auf der Außenseite eine nach außen geneigte Dichtlippe (62) und an die sich auf der Innenseite eine Dichtlippe (63) anschließt.

18. Nehmerzylinder nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (60) innen eine ringförmige Aufnahme (64) mit einem axialen Teil (65) aufweist, der in der Querfläche (61) mündet und auf der gegenüberliegenden Seite durch einen erweiterten Teil (66) mit halbtorischer Form verlängert wird, wobei die besagte Dichtung (60) auf einem Dichtungsträger (70) angeordnet ist, der aus einem ringförmigen Körper mit im wesentlichen L-förmigem Querschnitt besteht, dessen axialer Schenkel formschlüssig mit dem der ringförmigen Aufnahme (64) der Dichtung (60) ausgeführt ist.

19. Nehmerzylinder nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsträger (70) an den Kolben (11) angefügt ist.

20. Nehmerzylinder nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Dichtungsträger (70) an der Vorderseite einen Kranz (74) trägt, der durch axiale Arme (76) mit dem Körper des Dichtungsträgers (70) verbunden ist und in Anschlag mit einer Auflagefläche (54) zusammenwirken kann, die das Kolbenende (51) nach vorne aufweist.

21. Nehmerzylinder nach einem der vorherigen An-



sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Führungsrohr (22) an der Vorderseite einen Halteanschlag (39) trägt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

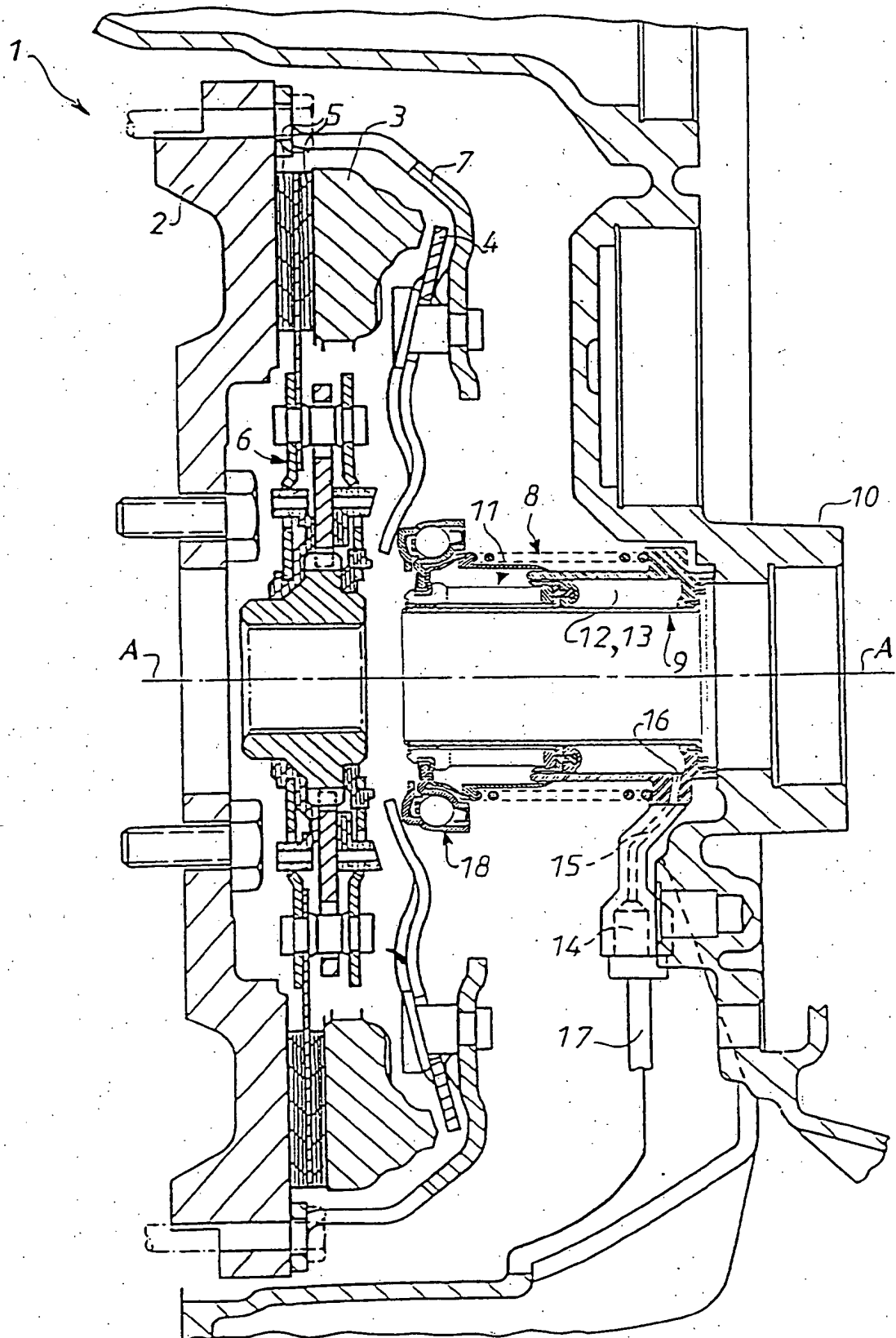


FIG. 2

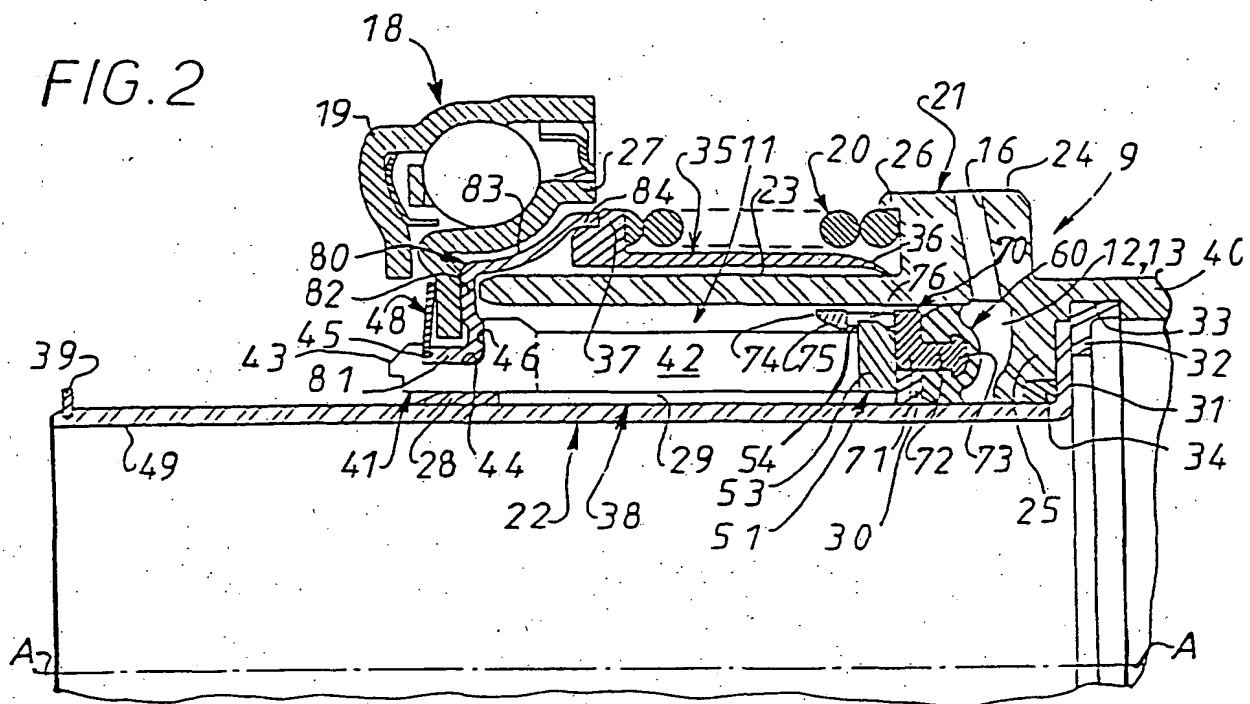


FIG. 3

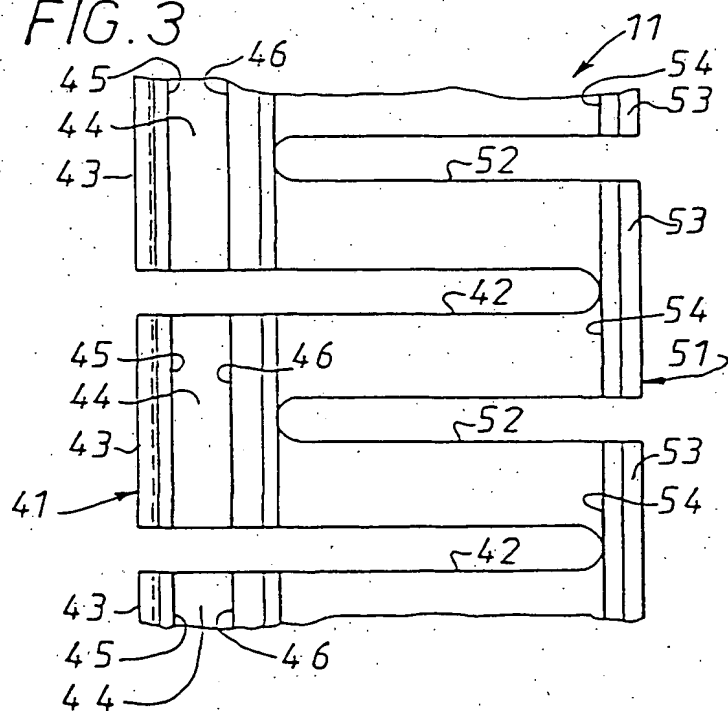


FIG. 4

